

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 9月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-283027

[ST.10/C]:

[JP2002-283027]

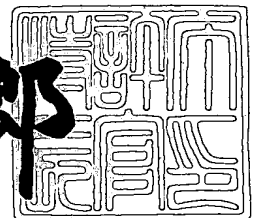
出 願 人
Applicant(s):

株式会社堀場製作所

2003年 5月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3036501

【書類名】 特許願

【整理番号】 165X051

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特
許出願

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地 株式会社堀場
製作所内

【氏名】 中村 博司

【特許出願人】

【識別番号】 000155023

【氏名又は名称】 株式会社堀場製作所

【代理人】

【識別番号】 100074273

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 英夫

【電話番号】 06-6352-5169

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017798

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706521

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車載型排ガス分析装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンに連なる排気管内を流れる排ガスの流量を測定するピトー管式流量計と前記排ガス中の測定対象成分の濃度を測定する排ガス濃度測定装置と演算処理部とを車両に搭載するとともに、前記演算処理部において、前記ピトー管式流量計および排ガス濃度測定装置のそれぞれの出力信号並びに排ガス温度信号および排ガス圧力信号を用いて、前記測定対象成分の排出重量を連続的に求めるようにしたことを特徴とする車載型排ガス分析装置。

【請求項 2】 ピトー管式流量計の静圧検出用ピトー管および動圧検出用ピトー管と差圧計との間にバッファタンクを設けてなる請求項 1 に記載の車載型排ガス分析装置。

【請求項 3】 エンジンに連なる排気管に対して接続・分離自在のアダプタ管に静圧検出用ピトー管および動圧検出用ピトー管を設けてなる請求項 1 または 2 に記載の車載型排ガス分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動車などの車両のエンジンからの排ガス中に含まれる特定の測定対象成分の重量を連続的に測定するための車載型排ガス分析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 1 - 1 2 4 6 7 4 号公報

近年、エンジン排ガス（以下、単に排ガスという）の環境負荷に対する関心が高まる中、その実態をより現実の環境に近い状態で把握しようとする動きが出てきており、路上走行中の車両から排出される窒素酸化物（ NO_x ）、一酸化炭素（ CO ）、二酸化炭素（ CO_2 ）などの成分について測定する手法の模索が行われている。この場合、前記各成分の濃度のみならず、その排出重量をも測定することが要求されるようになってきている。

【 0 0 0 3 】

上記要求を満たすものとして、前記特許文献 1 に記載される車載型エンジン排ガス分析装置がある。この特許文献 1 に記載された車載型エンジン排ガス分析装置においては、自動車内に排ガス中の成分濃度を分析する排ガス濃度分析装置を設けるとともに、この排ガス濃度分析装置による測定点の上流側から既知濃度のトレースガスを所定量注入し、排ガス中に注入されたトレースガスの注入濃度および注入流量から排ガスの流量を得るようにした排ガス流量測定装置を設け、前記排ガス濃度分析装置によって得られる成分濃度と前記排ガス流量測定装置によって得られる排ガス流量とに基づいて前記排ガス中に含まれる成分の排出重量を得るものである。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 1 に記載された車載型エンジン排ガス分析装置によれば、排ガス中に含まれる特定成分の濃度および重量を連続的に測定することができる。しかしながら、車載型エンジン排ガス分析計においては、排ガス流量測定装置によって排ガス流量を測定するのに、トレースガス源を車両内に搭載し、トレースガスを排気管内にその適宜位置から測定しながら注入する必要がある、それだけ、排ガス流量測定のための構成が複雑になるといった問題がある。また、上記排ガス流量測定装置においては、排ガス濃度分析装置と組み合わせた場合、前記両装置における時間軸のずれや応答差の問題があり、必ずしも正確な流量値が得られないことがあり、そのため、排ガス中に含まれる特定の測定対象成分の重量を精度よく求められないことがあった。

【 0 0 0 5 】

この発明は、上述の事柄に留意してなされたもので、その目的は、実際の道路を走行中の車両においてその排ガス中に含まれる特定の測定対象成分の重量を、簡便な構成でありながらも精度よく連続的に測定することのできる車載型排ガス分析装置を提供することである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の車載型排ガス分析装置は、エンジンに連なる排気管内を流れる排ガスの流量を測定するピトー管式流量計、前記排ガス中の測定対象成分の濃度を測定する排ガス濃度測定装置と演算処理部とを車両に搭載するとともに、前記演算処理部において、前記ピトー管式流量計および排ガス濃度測定装置のそれぞれの出力信号並びに排ガス温度信号および排ガス圧力信号を用いて、前記測定対象成分の排出重量を連続的に求めるようにしたことを特徴としている（請求項１）。

【 0 0 0 7 】

上記車載型排ガス分析装置によれば、車内にトレースガス源や注入されるトレースガスの量を測定する装置などを設ける必要がなく、簡便な構成で排ガス中に含まれる特定の測定対象成分の重量を精度よく連続的に測定することができる。

【 0 0 0 8 】

そして、上記請求項１に記載の車載型排ガス分析装置において、ピトー管式流量計の静圧検出用ピトー管および動圧検出用ピトー管と差圧計との間にバッファタンクを設けるようにしてもよい（請求項２）。この構成によれば、排気管内を流れる排ガスが脈動しても、これに起因して変動する圧力の変動分がバッファタンクによって除去されるので、前記脈動の影響を巧みに除去することができ、排ガスの流量を精度よく測定することができる。

【 0 0 0 9 】

また、上記請求項１または２に記載の車載型排ガス分析装置において、排気管に対して接続・分離自在のアダプタ管に静圧検出用ピトー管および動圧検出用ピトー管を設けるようにしてもよい（請求項３）。この構成によれば、静圧検出用ピトー管および動圧検出用ピトー管の取り扱いがきわめて簡単になり、これら部材の排気管への装着・分離をきわめて容易に行うことができる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の詳細を、図を参照しながら説明する。図１～図３は、この発明の車載型排ガス分析装置の一例を示すものである。まず、図１は、車載型排ガス分析装置を自動車に搭載した実施の形態を示し、この図において、１は測定に

供される車両としての自動車である。2はこの自動車1のエンジン、3はエンジン2に連なり排ガスGが流れる排気管、4は排気管3に設けられる触媒装置である。5は例えば路面である。

【0011】

そして、6は自動車1内に設けられる排ガス濃度測定装置としてのNDIR型ガス分析装置で、ガス分析部6Aと演算制御部6Bとからなる。より詳しくは、図2の示すように、前記排気管3の例えば触媒装置4より下流側に、ガス分岐部7およびガス合流部8が設けられ、これらのガス分岐部7とガス合流部8とを結ぶガス流路9にガス分析部6Aが介装されている。前記ガス分岐部7は、排気管3を流れてくるエンジン2からの排ガスGの一部をサンプルガスとして採取できるように構成されている。そして、前記ガス流路9のガス分岐部7とガス分析部6Aとの間にはヒータ10が巻設してあり、これを流れるサンプルガスが所定の温度に加熱保温されるようにしてある。そして、前記ガス分析部6Aは、その詳細な構成の図示は省略するが、排ガスGの一部がサンプルガスとして連続的に供給されるセルの一端に赤外光源を設け、他端に光チョッパを介して複数の測定対象成分、例えばHC、COや干渉成分としてのH₂Oの濃度をそれぞれ検出するための検出部を備えてなるものである。また、演算制御部6Bは、自動車1内の演算処理装置（後述する）からの指令によりガス分析部6Aの各部を制御したり、ガス分析部6Aの検出部の出力信号に基づいて濃度演算を行うように構成されている。

【0012】

また、11はエンジン2からの排ガスGが流れる排気管3の最下流端に着脱自在に設けられ、前記排ガスGの流量を測定するピトー管式流量計で、例えば図2および図3に示すように構成されている。すなわち、これらの図において、12は排気管3の下流端部3aに分離自在に接続されるアダプタ管で、排気管3と同等の内径を有し、その一端側には、固定ねじ13を備え前記下流端部3aに着脱自在に外嵌される接続部14が形成され、他端側は開放されている。そして、このアダプタ管12には、ピトー管式流量計11がユニット構成された状態で設けられている。すなわち、アダプタ管12の上流側位置の管壁12aに管内部を臨

むように静圧検出用ピトー管 15 が設けられ、この静圧検出用ピトー管 15 のやや下流側に管内に挿入されるようにして動圧検出用ピトー管 16 が設けられている。これらのピトー管 15, 16 は、それぞれ、バッファタンク 17, 18 を介して差圧計 19 に接続されている。また、20, 21 は動圧検出用ピトー管 16 の下流側のアダプタ管 12 の管内に挿入されるようにして設けられる温度センサ、圧力センサで、それぞれ排ガス G の温度および圧力を測定するもので、これらの出力信号はインターフェース 24 (後述する) を介して演算処理装置 23 (後述する) に入力される。さらに、22 は前記各部材 15 ~ 21 を収納するケースで、アダプタ管 12 に適宜の手段で着脱自在に取り付けられている。

【0013】

さらに、23 は自動車 1 の内部に搭載される演算処理装置 (例えばパソコンなど) で、前記演算制御部 6B との間で信号を授受して NDIR 型ガス分析装置 6 全体を制御したり、演算制御部 6B およびピトー管式流量計 11 からの信号に基づいて演算を行って、エンジン 2 から排出される HC、CO 等の特定の測定対象成分の重量 $M_x(t)$ を算出したり、各種の測定結果などを表示したり、測定結果などをデータとして格納する。なお、24 はピトー管式流量計 11 と演算処理装置 19 との間に介装されるインターフェースで、アナログ信号をデジタル信号に変換する機能などを備えている。また、前記演算処理装置 19 には、自動車 1 における車速やエンジン回転数などの車両データも送られるようにしてある。

【0014】

ここで、前記ピトー管式流量計 11 による排ガス流量および NDIR 型ガス分析装置 6 による特定の測定対象成分の濃度を用いて、特定の成分 x の総排出重量を求めるための式は、下記の通りである。

まず、排ガス流量 (標準状態換算) $Q_{exh}(t)$ [m^3/min] は下記 (1) 式で表される。

$$Q_{exh}(t) = K \times \{P_{exh}(t) / 101.3\} \times \{293.15 / T_{exh}(t)\} \times \sqrt{\Delta h(t) / r_{exh}} \quad \dots\dots (1)$$

ここで、 K : 比例係数

$P_{exh}(t)$: 排ガス圧力 [κPa]

$T_{\text{exh}}(t)$: 排ガス温度 [K]

$\Delta h(t)$: ピトー管の差圧

γ_{exh} : 標準状態における排ガス密度 [g/m³]

すなわち、比例係数 K を予め求めておけば、排ガス G の温度、圧力、ピトー管の差圧の測定値から、排ガス流量を得ることができる。

次に、測定対象成分の時系列排出重量は、排出濃度、および排ガス流量、各測定対象成分の密度から算出される。すなわち、成分 x の排出重量（時系列）[g/s] および成分 x の総排出重量 $M_{x \text{ total}}$ [g/km] は、それぞれ、下記（2）、（3）で表される。

$$M_x(t) = C_x(t) \times 10^{-6} \times \{Q_{\text{exh}}(t) / 60\} \times \gamma_x \dots\dots (2)$$

$$M_{x \text{ total}} = \Sigma \{M_x(t) / L\} \dots\dots (3)$$

ここで、 $C_x(t)$: 成分 x の排出濃度（時系列）[ppm/ppmC]

$Q_{\text{exh}}(t)$: 排ガス流量（標準状態換算）[m³/min]

γ_x : 成分 x の標準状態における密度 [g/m³]

L : 車両走行距離 [km]

【0015】

上述のように構成された車載型エンジン排ガス分析装置においては、エンジン 2 からの排ガス G の一部が排気管 3 のガス分岐部 7 においてサンプリングされて NDIR 型ガス分析装置 6 のガス分析部 6A に連続的に供給されることにより、排ガス G 中に含まれる HC、CO の濃度が測定される。前記ガス分析部 6A に供給された排ガス G の一部は、前記ガス分岐部 7 においてサンプリングされなかった大部分の排ガス G と排気管 3 のガス合流部 8 において合流し、この合流後の排ガス G は、排気管 6 の下流端に接続されたアダプタ管 12 に設けられたピトー管式流量計 11 に向かって流れる。

【0016】

前記ピトー管式流量計 11 においては、静圧検出用ピトー管 15 によって、排気管 3 を経てアダプタ管 12 内を流れる排ガス G の静圧が得られ、動圧検出用ピトー管 16 によって、前記排ガス G の動圧と静圧の和が得られる。そして、差圧計 19 において、前記静圧検出用ピトー管 15 による検出圧力と、動圧検出用ピ

トー管 16 による検出圧力との差をとることにより、排ガス G の動圧が得られ、これに基づいて演算を行うことにより排ガス G の流量が得られる。そして、この場合、静圧検出用ピトー管 15 および動圧検出用ピトー管 16 による圧力を、それぞれ、バッファタンク 17, 18 を介して差圧計 19 に入力するようにしているので、前記排ガス G が脈動を生じて、これに起因して変動する圧力の変動分がバッファタンク 17, 19 によってそれぞれ除去されるので、排ガス G の流量変化によって生ずる圧力差のみ取り出すことができ、エンジン 2 の出力の変動に起因して排ガス G に脈動が生じていても、この影響を巧みに除去することができ、排ガス G の流量を精度よく測定することができる。

【0017】

上述のように、この実施の形態における車載型エンジン排ガス分析装置においては、NDIR 型ガス分析装置 6 によって、エンジン 2 から排出される排ガス G 中に含まれる HC、CO 等の濃度を連続測定することができるとともに、ピトー管式流量計 11 によって、前記排ガス G の流量を連続測定することができる。したがって、前記 HC、CO 濃度および排ガス流量からエンジン 2 から排出される HC、CO の重量を連続的に演算により求めることができる。

【0018】

そして、上記ピトー管式流量計 11 は、自動車 1 のエンジン 2 に連なる排気管 3 に対して接続・分離自在なアダプタ管 12 に形成されるものであり、小型・コンパクトである。しかも、静圧検出用ピトー管 15 および動圧検出用ピトー管 16 と差圧計 19 との間にバッファタンク 17, 18 を設けたものであるから、排気管 3 を流れる排ガス G に脈動を生じて、この影響を大きく受けることなく排ガス G の流量を高精度に連続測定することができる。

【0019】

図 4 および図 5 は、ピトー管式流量計 11 において、バッファタンク 17, 18 を設けていないときと設けたときにおける流量測定結果を示すものである。これらの図において、符号 A で示すグラフは、ピトー管式流量計 11 の測定結果であり、符号 B で示すグラフは、図比較例としての SAO (Smooth Approach Orifice) を用いた流量計の測定結果である。そして、使用し

た自動車 1 は、排気量 2 L のガソリン車である。そして、図 4、図 5 のいずれにおいても、(B) は (A) の部分拡大図である。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、バッファタンク 1 7、1 8 を設けていないときの流量変化を示すもので、図 4 (A) に示すグラフ a、b では、ほとんど両グラフ a、b に差がないように見えるが、同図 (B) に示すように拡大してみると、両グラフ a、b にはかなりの差があることがわかる。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、バッファタンク 1 7、1 8 を設けたときの流量変化を示すもので、両グラフ a、b には全くといってよいほど差が見られない。

【 0 0 2 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の車載型排ガス分析装置は、エンジンに連なる排気管内を流れる排ガスの流量を測定するピトー管式流量計と前記排ガス中の測定対象成分の濃度を測定する排ガス濃度測定装置と演算処理部とを車両に搭載するとともに、前記演算処理部において、前記ピトー管式流量計および排ガス濃度測定装置のそれぞれの出力信号並びに排ガス温度信号および排ガス圧力信号を用いて、前記測定対象成分の排出重量を連続的に求めるようにしているので、車内にトレースガス源や注入されるトレースガスの量を測定する装置などを設ける必要がなく、簡便な構成で排ガス中に含まれる特定の測定対象成分の重量を精度よく連続的に測定することができる。

【 0 0 2 3 】

そして、前記ピトー管式流量計における静圧検出用ピトー管および動圧検出用ピトー管と差圧計との間にバッファタンクを設けた場合には、排気管内を流れる排ガスに脈動を生じて、これに起因して変動する圧力の変動分がバッファタンクによって除去されるので、前記脈動の影響を巧みに除去することができ、排ガスの流量を精度よく測定することができる。また、排気管に対して接続・分離自在のアダプタ管に静圧検出用ピトー管および動圧検出用ピトー管を設けるようにした場合には、これらの部材の取り扱いがきわめて簡単になり、排気管への装着

・分離をきわめて容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の車載型排ガス分析装置を自動車に搭載した状態を概略的に示す図である。

【図 2】

前記車載型排ガス分析装置の構成の一例を概略的に示す図である。

【図 3】

前記車載型排ガス分析装置で用いるピトー管式流量計の排気管への取り付け構造の一例を概略的に示す図である。

【図 4】

前記車載型排ガス分析装置において、バッファタンクを設けないときの流量測定結果を示す図である。

【図 5】

前記車載型排ガス分析装置において、バッファタンクを設けたときの流量測定結果を示す図である。

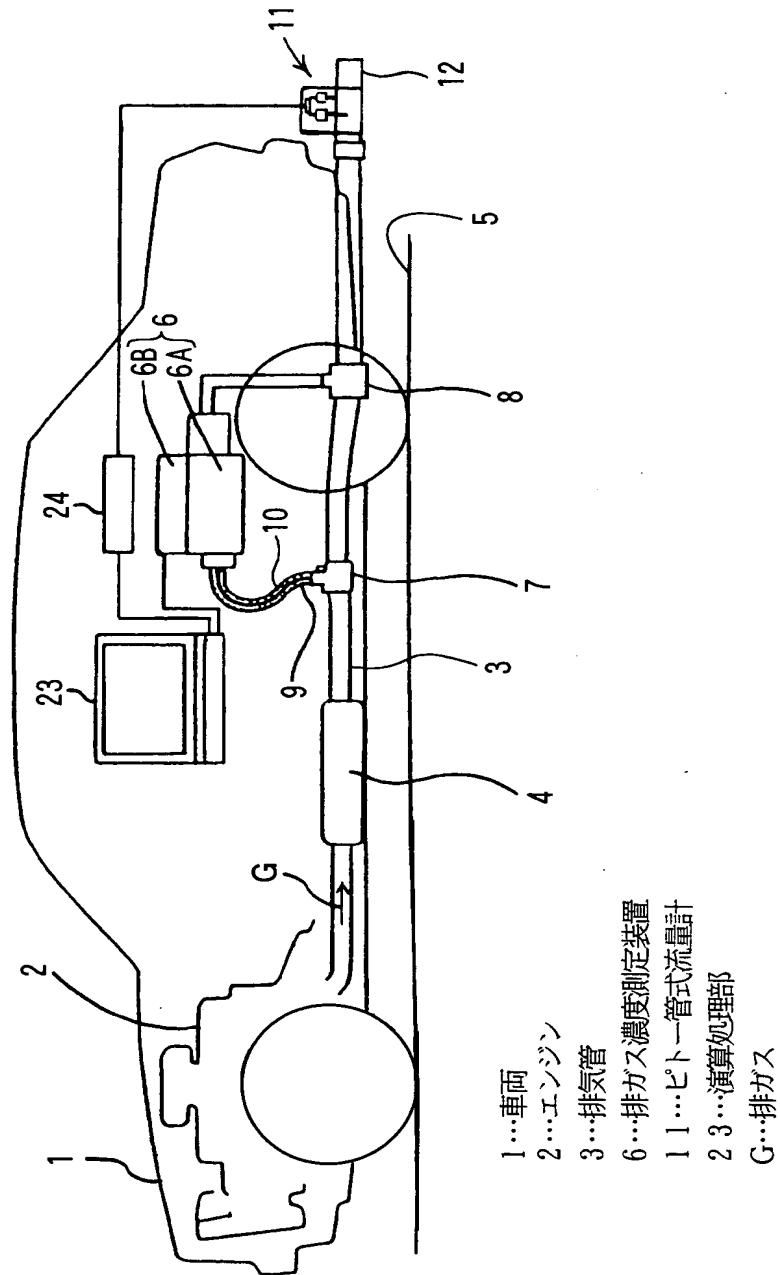
【符号の説明】

1 …車両、 2 …エンジン、 3 …排気管、 6 …排ガス濃度測定装置、 11 …ピトー管式流量計、 12 …アダプタ管、 15 …静圧検出用ピトー管、 16 …動圧検出用ピトー管、 17, 18 …バッファタンク、 19 …差圧計、 23 …演算処理部、 G …排ガス。

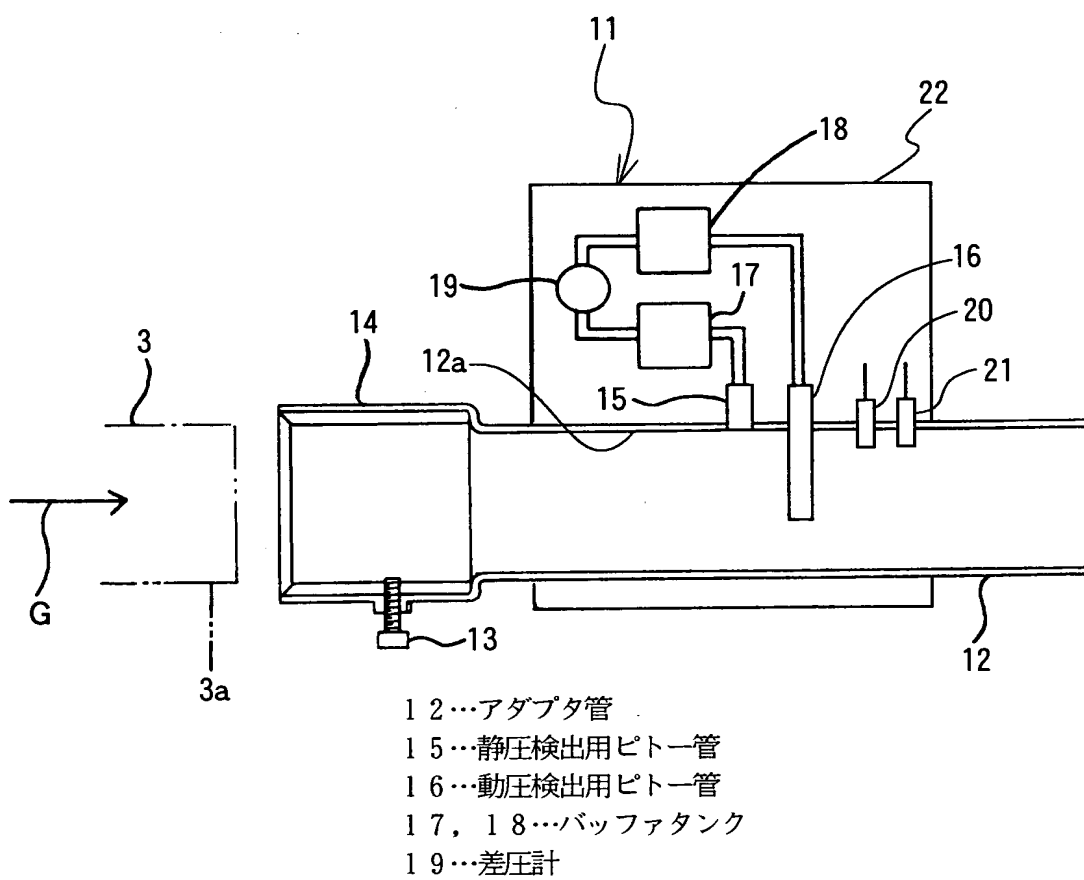
【書類名】

図面

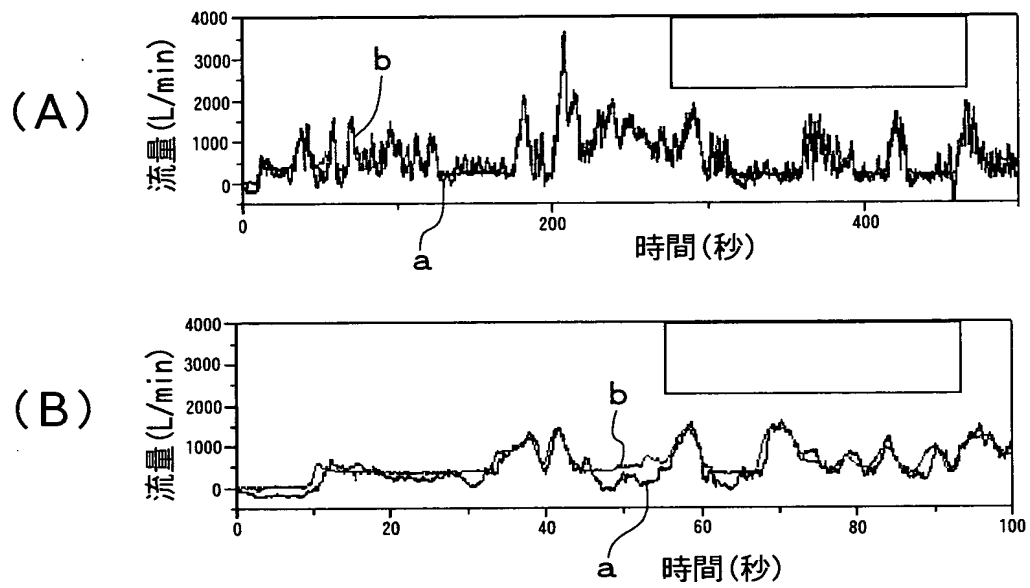
【図 1】



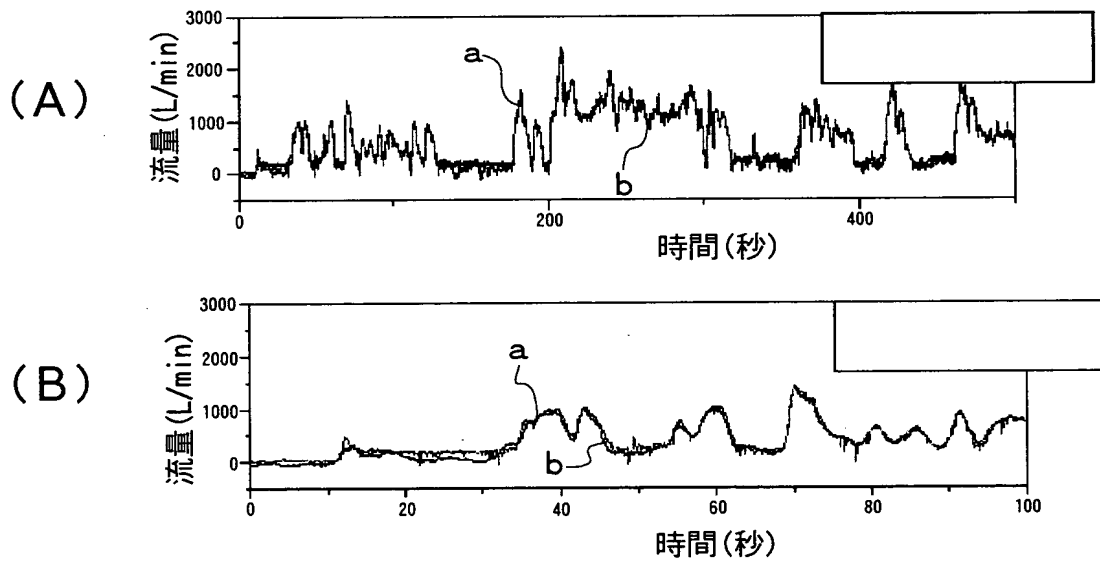
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実際の道路を走行中の車両においてその排ガス中に含まれる特定の測定対象成分の重量を、簡便な構成でありながらも精度よく連続的に測定することのできる車載型排ガス分析装置を提供すること。

【解決手段】 エンジン 2 に連なる排気管 3 内を流れる排ガス G の流量を測定するピトー管式流量計 1 1 と、前記排ガス G 中の測定対象成分の濃度を測定する排ガス濃度測定装置 6 と、演算処理部 2 3 とを車両 1 内に搭載するとともに、前記演算処理部 2 3 において、前記ピトー管式流量計 1 1 および排ガス濃度測定装置 6 のそれぞれの出力信号並びに排ガス温度信号および排ガス圧力信号を用いて、前記測定対象成分の排出重量を連続的に求めるようにした。

【選択図】 図 1

特 2002-283027

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-283027
受付番号	50201453344
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年11月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月27日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000155023]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地
氏 名 株式会社堀場製作所